Utjecaj različitog osvijetljenja na klijavost nevena i kadifice

Blažević, Mateja

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josip Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:686267

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mateja Blažević, apsolvent

Preddiplomski studij smjera Hortikultura

UTJECAJ RAZLIČITOG OSVJETLJENJA NA KLIJAVOST NEVENA (*Calendula officinalis* L.) I KADIFICE (*Tagetes patula* L.)

Završni rad

Osijek 2016.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mateja Blažević, apsolvent

Preddiplomski studij smjera Hortikultura

UTJECAJ RAZLIČITOG OSVJETLJENJA NA KLIJAVOST NEVENA (*Calendula officinalis* L.) I KADIFICE (*Tagetes patula* L.)

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Nada Parađiković, predsjednik
2. Monika Tkalec, mag. ing. agr., mentor
3. doc. dr. sc. Tomislav Vinković, član

Osijek 2016.

SADRŽAJ

1. Uvod 1
1.1. Kadifica (*Tagetes patula* L.) 1
1.1.1. Morfologija 2
1.1.2. Vrste 2
1.1.3. Uzgoj 2
1.2. Neven (*Calendula officinalis* L.) 4
1.2.1. Morfologija 4
1.2.2. Uzgoj 5
1.3. Sjetva jednogodišnjeg cvijeća 6
1.4. Cilj istraživanja 7
2. Materijali i metode 8
3. Rezultati istraživanja s raspravom 12
3.1. Energija klijanja i klijavost 12
3.2. Dužina korijena i stabljike i masa klijanaca 19
4. Zaključak 24
5. Popis literature 25
6. Sažetak 27
7. Summary 28
8. Popis tablica 29
9. Popis slika 29
10. Popis grafikona 29
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 30

1. Uvod

Cvjetne vrste podijeljene su u sljedeće skupine: jednogodišnje, dvogodišnje, lukovičasto, rizomno i gomoljasto cvijeće te trajnice i lončanice. Razvoj jednogodišnjeg cvijeća traje godinu dana i ono u tom razdoblju stvara korijen, nadzemni dio (listove) i cvijetove. Cvatnja se odvija tijekom ljetnih mjeseci, a u jesen dolazi do odumiranja biljke. U ovu skupinu cvijeća pripadaju *Tagetes patula* L. (kadifica) i *Calendula officinalis* L. (neven).

1.1. Kadifica (*Tagetes patula* L.)

Tagetes patula L. je razgranata jednogodišnja biljka koja pripada porodici *Asteraceae* odnosno Glavočike. To je biljna porodica kojoj pripada blizu 1000 rodova s oko 20 000 pretežito zeljastih vrsta, rjeđe polugrmova i grmova. Listovi kadifica (svih vrsta) imaju uljne žlijezde koji daju opor okus i miris. Cvjetovi privlače pčele te ih one, ali i drugi kukci, oprašuju. Potječe iz Meksika i Gvatemale. Kadifice nisu zahtijevne za uzgoj te ih i početnici mogu s lakoćom uzgojiti (https://www.scribd.com/doc/253382545/Osnove-cvjecarske-proizvodnje).



Slika 1. *Tagetes patula* L.

Foto: Original

1.1.1. Morfologija

Listovi su jednostavni, zelene do tamno zelene boje, perasti i građeni od kopljastih liski. Izražena je lisna žila, a liske su nazubljene na rubovima. Mogu se nalaziti po dva lista između nodija ili samo jedan. Cvjetovi su jednostruki ili dvostruki, a boja im varira od žute do crvene ili crvenkasto-smeđe. Cvijet je dvospolan te ima prašničku cijev sa 5 prašnika. Bogato cvate sve do prvih mrazeva. Korijen je dobro razgranat, vlaknast sa malim bočnim korijenjem. Plod nastaje iz sjemenog zametka (roška) te ima dlačice na vrhu (https://www.scribd.com/doc/253382545/Osnove-cvjecarske-proizvodnje).

1.1.2. Vrste

Neke od najpoznatijih vrsta su:

- *Tagetes erecta* L. – kadifice visokog rasta sa krupnim cvjetovima. Cvjetovi su žute boje te nemaju cvjetove crvene boje. Ovom varijetetu treba više vremena nego *Tagetes patula* L. da dostigne u fazu cvijetanja

- *Tagetes patula* L. - Francuske kadifice imaju niži rast od *Tagetes erecta* L. te su vrlo aromatične. Boja cvjetova varira od žute do crvene. Cvjetovi su manji nego kod prethodno navedene vrste. Rast im uspjeva i u posudicama te na prozorskim daskama.

- Miješane kadifice – predstavljaju hibride visokih afričkih i niskih francuskih kadifica. Iako imaju osobine oba roditelja, klijavost je niska (http://www.theflowerexpert.com/content/growingflowers/flowersandseasons/marigolds).

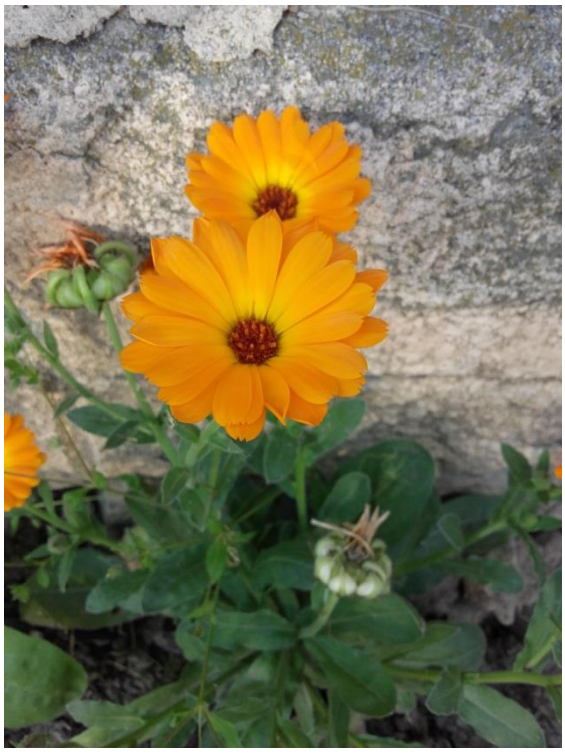
1.1.3. Uzgoj

Zahtijevaju izravno sunce ili polusjenu. Može rasti u lakim i težim tlima, ali najpogodija su prozračna, dobro drenirana tla. Može se zasijati i u posudama na otvorenom. Ako se sade u posudama, trebaju se postavljati nešto dublje. Nakon sadnje trebaju se dobro zaliti te po potrebi održavati vlažnost supstrata. Vrijeme cvatnje se proteže od ranog ljeta do kasne jeseni. Sadnja direktno u tlo se vrši nakon zadnjeg mraza, a za raniju cvatnju potrebno je uzgajati kadificu u zaštićenom prostoru 6 do 8 tjedana prije zadnjeg mraza. Kako bi se stvorio grmolik oblik, kadificama je potrebno zakidati vrhove. Također, kako bi biljka imala što više cvjetova, potrebno je prve cvjetove ukloniti prije cvatnje. Kadifica nema

velike zahtjeve što se tiče vode, dobro podnosi sušu i jako ljetno sunce, ali ju je dobro povremeno zaliti. Ukoliko uvijek ima optimalnu količinu vode, kadifica koja je posađena kvalitetnije raste, obilnije cvate te su stabljike razgranatije (http://www.growplants.org/growing/tagetes-patula).

1.2. Neven (*Calendula officinalis* L.)

Neven je jednogodišnja biljka porodice *Asteraceae* (Glavočike) čiji rast može doseći i do 60 cm. Potječe iz Sjeverne Europe no nije lako precizno odrediti porijeklo zbog duge povijesti kultivacije. Neven je poznat po svojoj ljekovitosti i često se nalazi kao sastojak u raznim kremama, ali i čajevima. Cvjetovi su monoecijski, privlače kukce, odnosno pčele (https://www.planetnatural.com/growing-calendula).



Slika 2. *Calendula officinalis* L.

Foto: Original

1.2.1. Morfologija

Stabljika je uspravna i razgranata, kao i korijen koji prodire duboko u tlo. Stabljika i listovi su svijetlo zelene boje, a boja cvijeta varira od žute do narančaste. Cvijet se nalazi na vrhu stabljike, veličine je oko 5 centimetara. Latice mogu biti smještene u jednom ili više redova. Plod je smeđe boje, zakrivljen i savijen te ima zubasti vanjski dio. Neven ima brz rast, velik broj sjemena i lako se rasprostire. Neven ima bogat cvat koji traje sve do kasne jeseni (http://www.agroklub.com/sortna-lista/ljekovito-bilje/neven-227/).

1.2.2. Uzgoj

Najviše preferira dobro drenirana tla, ali uspijeva i na lakšim kao i na težim tlima. Treba biti smješten na lokaciju sa puno sunca ili u blagu polusjenu. Neven dobro podnosi sušu, višak vode u tlu i velik rapon pH vrijednosti (blago kiselo, neutralno, blago bazično). Neven se može sijati i nešto ranije u proljeće jer nije osjetljiv na mraz.

Može se uzgajati i u posudicama gdje ima nešto raniju cvatnju. Najbolja cvatnja ostvaruje se ako se zasije na pripremljenom tlu koje je rahlo, obogaćeno humusom i ako se biljka po potrebi prihranjuje prikladnim hranivima. Kako bi se produžila cvatnja, potrebno je uklanjati stare, ocvale cvjetove. Na tlo se može postaviti i malč koji će sprječiti pojavu korova i zadržati potrebnu vlagu.

Iz ocvalih cvjetova je moguće očuvati sjeme koje proizvodi u velikim količinama. Potrebno je odrezati stabljike i staviti ih na sušenje i nakon toga spremiti u papirnatu vrećicu. Neven se može posijati i u vrtovima s povrćem gdje štiti povrće od insekata, na primjer, rajčicu, blitvu i mrkvu (https://www.planetnatural.com/growing-calendula/).

1.3. Sjetva jednogodišnjeg cvijeća

Sjetva jednogodišnjeg cvijeća moguća je iz standardnog pažljivo odabranog sjemena koje se može pronaći u trgovačkim centrima ili poljoprivrednim trgovinama. Osim toga, može se koristiti sjeme koje je nastalo na cvijeću u vrtu nakon cvatnje no mora se pažljivo skladištiti na suhom i tamnom mjestu iako niti to nije garancija da će ono proklijati. Sjetva se može planirati računajući dane potrebne za klijanje uz tjedan ili nešto više za prilagodbu klijanaca na vanjske uvjete.

Neke biljke, poput patuljastih kadifica, stvaraju cvjetove već nakon 5 tjedan. Sjeme se može posaditi i u zatvorenom prostoru 6 do 8 tjedana prije zadnje mraza kako bi bili spremni za cvatnju na vrijeme. Za cvatnju na otvorenom potrebno je planiranje i priprema tla za sjetvu, kako bi ono bilo dovoljno prozračno i rahlo, te imalo određenu količinu potrebne vlage. Priprema tla podrazumijeva: odabir položaja sa dovoljno sunca odnosno svjetla, uklanjanje korova, zalijevanje dok donji sloj tla ne bude vlažan, a gornji suh, usitnjavanje većih komada tla i na kraju sjetva sjemena s optimalnim razmakom potrebnim za pojedinu cvjetnu vrstu.

Neven je potrebno zasijati na razmak od 25 cm do 30 cm, a kadificu na razmak od 15 cm do 20 cm, ovisno želi li se postići kompaktniji izgled ili ne. Optimalan razmak sprječava razne bolesti i omogućuje biljkama bujniji i razgranatiji rast jer ima dovoljno potrebnog svjetla, kisika, vode i kemijskih elemenata.

Kadifica i neven imaju sjeme srednje veličine koje se može zasijati direktno iz pakiranja jer se može lako rasporediti. Dubina na koju se sija najčešće je tri puta veća od samog sjemena. Nakon što je sjeme posijano, treba mu osigurati konstantu vlažnost koja ne smije biti prevelika kako ne bi došlo do propadanja sjemena. Sjeme zasijano u zatvorenom prostoru ima neke prednosti, na primjer, može se zasijati velik broj biljaka što je isplativije nego kupnja zasebnih biljaka. Iako ima prednosti, mogu se javiti i nedostatci u obliku slabijih biljaka izduženog rasta zbog nedostatka svjetlosti ili neujednačeno klijanje.

Optimalna temperatura za klijanje iznosi od 18°C do 25°C. Klijanje zahtijeva određenu količinu svjetlosti koja se može postići postavljanjem na prozorske daske (ako se radi o sjetvu u zatvorenom prostoru). Ako to nije mogućnost, mogu se koristiti lampe koje nisu jednake kvalitete kao prirodna svjetlost, ali mogu osigurati dovoljnu količinu svjetlosti (Kelley i sur. 2004.).

1.4. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je ispitati utjecaj različitog osvjetljenja na energiju klijanja, klijavost, masu, dužinu i način klijanja u laboratorijskim uvjetima biljnih vrsta *Tagetes patula* L. i *Calendula officinalis* L. te dobivene podatke usporediti s onima navedenima na deklaraciji sjemena.

2. Materijali i metode

Laboratorijski pokus je postavljen 2016. godine u Laboratoriju za povrćarstvo, cvjećarstvo, ljekovito, začinsko i aromatično bilje koji se nalazi na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Za istraživanje je korišteno sjeme biljnih vrsta *Tagetes patula* L. i *Calendula officinalis* L. koje su kupljene u trgovačkom centru.



Slika 3. Sjeme kadifice,
Foto: Original



Slika 4. Sjeme nevena
Foto: Original

Proizvođač sjemena kadifice je Franchi Sementi (Italija), a nevena Immergrün (Austrija).

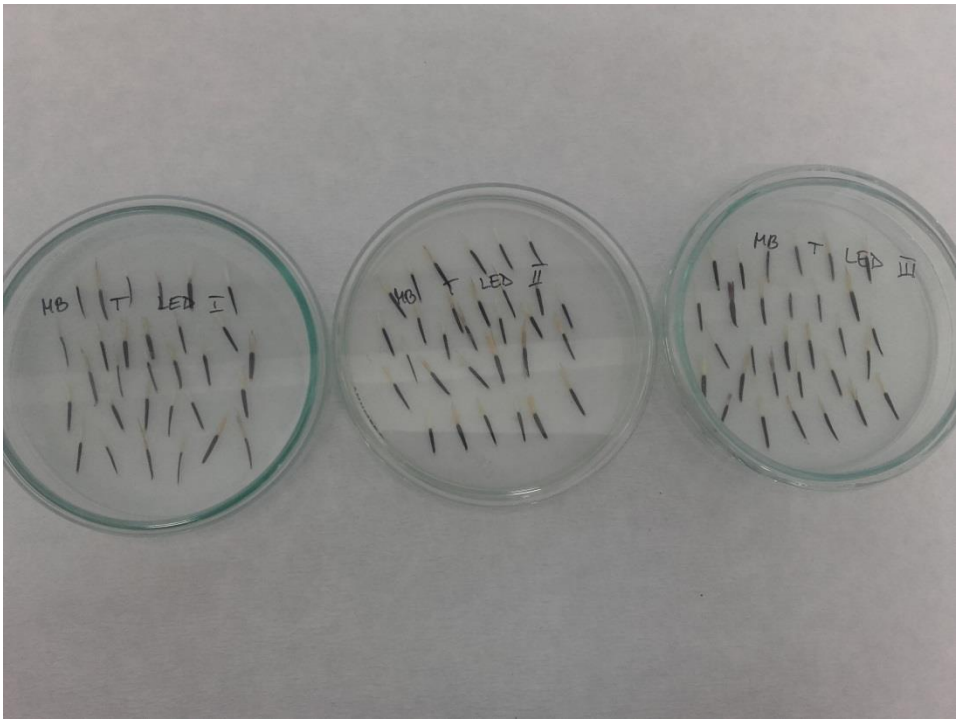
Za istraživanje bio je potreban sljedeći pribor:

- Petrijeve zdjelice (12 komada)
- Filter papir
- Škare
- Flomaster
- Vata
- 96% alkohol
- Pinceta
- Destilirana voda
- Klima komora
- Fotoaparat

Pokus je bilo potrebno započeti sterilizacijom petrijevih zdjelica alkoholom nanesenim na vatu. Zatim se pripremio filter papir koji se izmjerio i odrezao prema obliku petrijevih zdjelica.

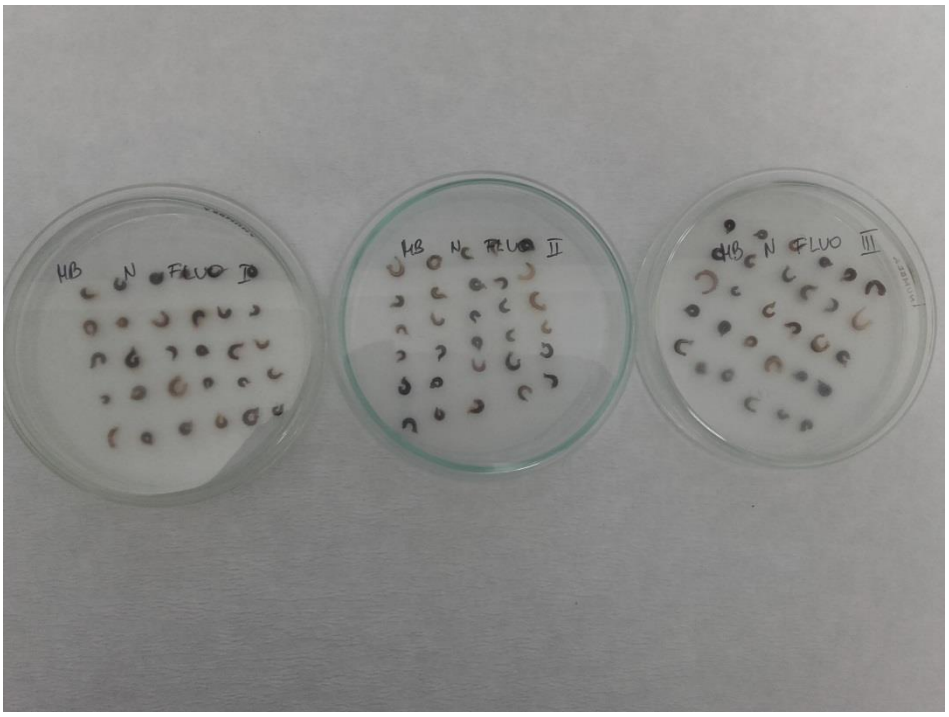
Nakon što se filter papir postavio u petrijeve zdjelice, papir se navlažio sa destiliranom vodom kako bi se sjeme lakše postavilo te kako se ne bi pomaklo nakon naknadnog dodavanja vode. Postavljeno je 6 redova sa 5 sjemenki u svakom redu, to jest 30 sjemenki u jednoj petrijevoj zdjelici.

Sjeme kadifice postavljeno je u 6 zdjelica, 3 ponavljanja za bijelo svijetlo i 3 za plavo, kao i za neven. Nakon svakog postavljanja sjemena, petrijeve zdjelice su označene kraticama kako bi se znalo koje je ponavljanje i pod kojim svjetlom.



Slika 5. Sjeme kadifice za plavo svjetlo

Foto: Original



Slika 6. Sjeme nevena za bijelo svjetlo

Foto: Original

Nakon što je sjeme postavljeno u petrijeve zdjelice, zdjelice su stavljene u klima komoru pod plavo i bijelo svijetlo. Temperatura na koju je pokus postavljen iznosila je 24°C, na 12h dana i 12h noći.

Svaki dan je zabilježen broj sjemenki koje su isklijale, četvrti dan je izračunata energija klijanja, a nakon 8 dana je izračunata ukupna klijavost. Nakon što je pokus završen, izračunata je masa klijanaca (g), dužina klijanaca (cm), dužina stabljike (cm) i dužina korijena (cm).

3. Rezultati istraživanja s raspravom

Cilj istraživanja bio je ispitati utjecaj različitog osvjetljenja na energiju klijanja, klijavost, masu, dužinu i način klijanja u laboratorijskim uvjetima biljnih vrsta *Tagetes patula* L. i *Calendula officinalis* L. pod bijelim i plavim svjetlom te dobivene podatke usporediti s onima navedenima na deklaraciji sjemena.

3.1. Energija klijanja i klijavost

Energija klijanja se određuje prva, a nakon toga i ukupna klijavost te se izražavaju u postotcima.

Energija klijanja predstavlja brzinu kojom se mlada biljka razvija i odupire negativnim vanjskim utjecajima. Veća energija klijavosti predstavlja manje dana potrebnih za klijanje što je prednost.

Tablica 1. Energija klijanja kadifice

Tagetes patula L.	Bijelo svjetlo			Plavo svjetlo		
Ponavljanje	I	II	III	I	II	III
Energija klijanja	56,67%	56,67%	46,67%	60%	70%	53,33%
Prosjek	**53,34%**			**61,11%**		

Tablica 1. prikazuje energiju klijanja koja se određivala 4. dan nakon postavljanja pokusa i vidljivo je kako su prva dva ponavljanja jednake energije, a treće ima minimalno odstupanje. Prosjek energije klijanja kadifice pod bijelim svjetlom iznosi 53,34%. Energija klijanja kadifice pod plavim svjetlom u trećem ponavljanju ima najmanji iznos, a u drugom najveći, te prosjek iznosi 61,11%. Iz tablice je vidljivo kako je klijavost bila veća pod plavim svjetlom za 7,77%.

Tablica 2. Energija klijanja nevena

Calendula officinalis	Bijelo svjetlo			Plavo svjetlo		
Ponavljanje	I	II	III	I	II	III
Energija klijanja	33,33%	46,67%	33,33%	63,33%	46,67%	40%
Prosjek	**37,78%**			**50%**		

Tablica 2. prikazuje rezultate energije klijanja nevena. Pod bijelim svijetlom, prosjek energije klijanja iznosi 37,78%, dok pod plavim svjetlom prosječna energija klijanja iznosi 50%. Razlika klijavosti između različitog osvjetljenja iznosi 12,22%.

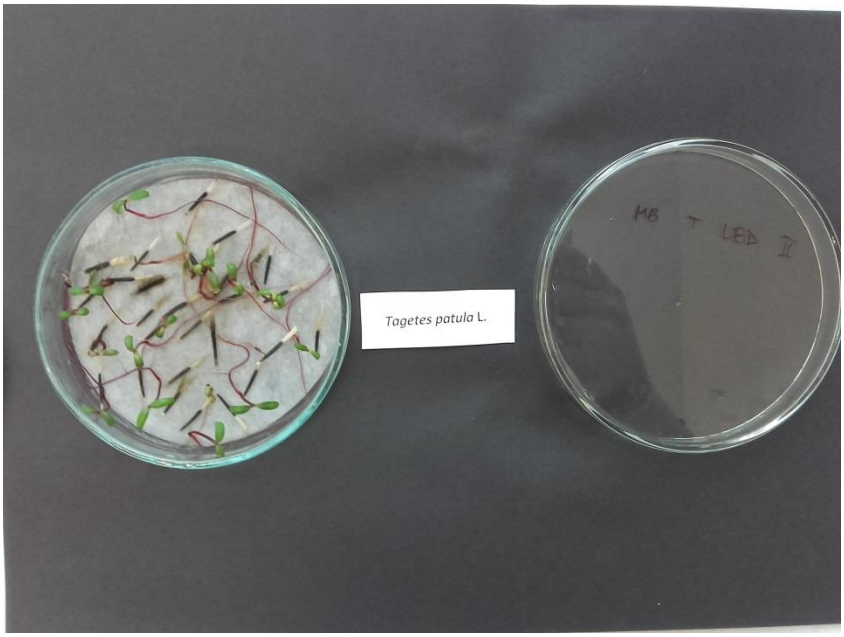
Energija klijavosti kadifice i nevena pokazuje različit utjecaj na osvjetljenje, gdje se kod obje vrste javlja veća energija pod plavim svjetlom. Energija klijavosti je važna zbog mogućih boljih rezultata sjetve koji bi se mogli ostvariti.

Klijavost je klijanje sjemenki pri određenoj temperaturi, svjetlosti i količini vlage. Izračunava se u postotcima, tako da se broj proklijalih sjemenki pomnoži sa 100 te podijeli sa ukupnim brojem posijanih sjemenki (https://www.scribd.com/doc/253382545/Osnove-cvjecarske-proizvodnje).

Tablica 3. Klijavost kadifice

Tagetes patula	Bijelo svjetlo			Plavo svjetlo		
Ponavljanje	I	II	III	I	II	III
Klijavost	56,67%	56,67%	46,67%	66,67%	70%	53,33%
Prosjek	**53,34%**			**63,33%**		

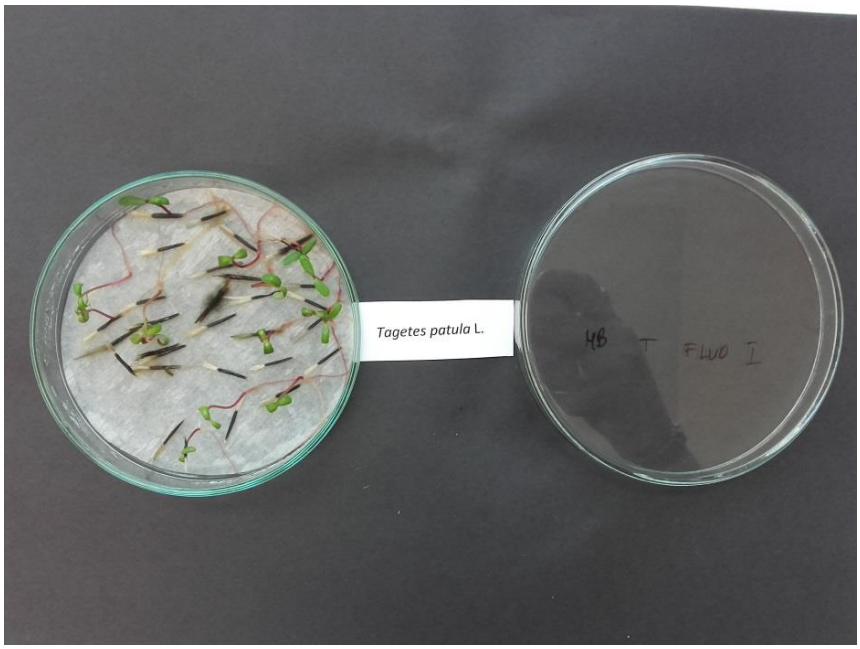
Rezultati dobiveni pri izračunu klijavosti sjemena nakon 8 dana mjerenja kod kadifice pod bijelim svjetlom jednak je energiji klijanja koja je izračunata 4 dan nakon postavljanja pokusa. Pod plavim svijetlom, klijavost je veća od energije klijanja za 2,2%.



Slika 7. Klijanci kadifice pod plavim svjetlom nakon 8 dana

Foto: Original

Na deklaraciji proizvođača sjemena kadifice Franchi Sementi (Slika 11.) navedena je klijavost koja iznosi 89%. Ukupna klijavost sjemena kadifice koja je dobivena laboratorijskim pokusom pri optimalnim uvjetima iznosi 58,34% te je niža za 30,66%. Za planiranje sjetve je važno znati klijavost sjemena, posebice ako je ona znatno niža od one navedene na deklaraciji, kao što je slučaj sa klijavosti kadifice.



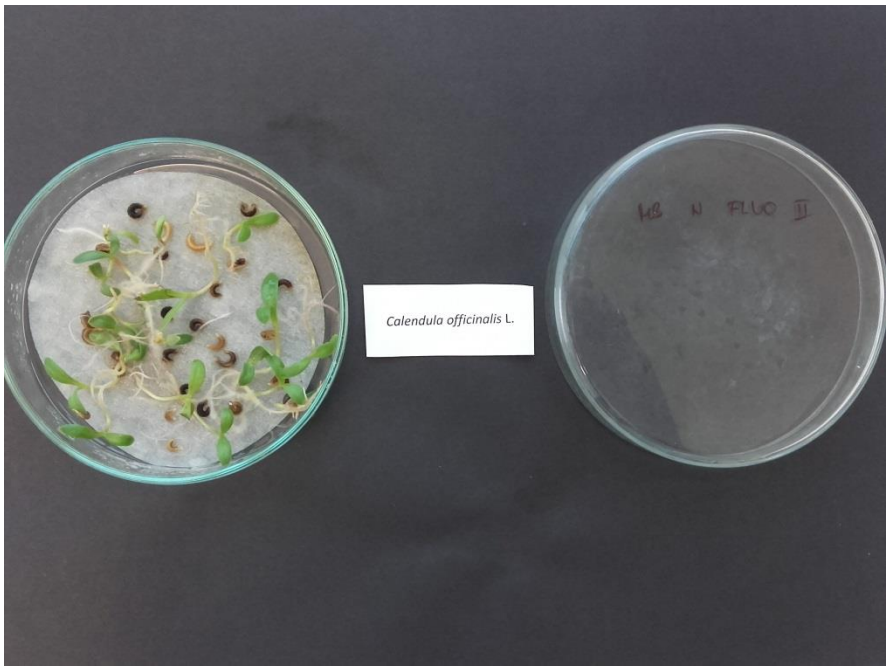
Slika 8. Klijanci kadifice pod bijelim svjetlom nakon 8 dana

Foto: Original

Tablica 4. Klijavost nevena

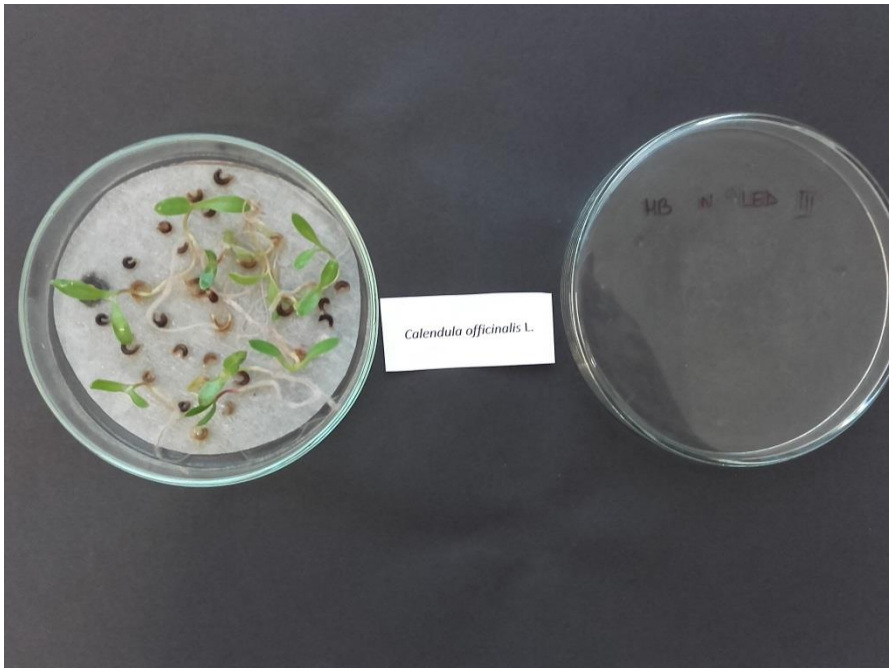
Calendula officinalis	Bijelo svjetlo			Plavo svjetlo		
Ponavljanje	I	II	III	I	II	III
Klijavost	46,67%	63,33%	66,67%	70%	60%	50%
Prosjek	**58,89%**			**60%**		

Klijavost nevena nije pod utjecajem osvjetljenja te ima približno jednake iznose, koje se razlikuju 1,11%. Ukupna klijavost sjemena nevena iznosi 59,45%. Na deklaraciji sjemena proizvođača Immergrün (Slika 12.) nema navedenog podatka o postotku klijavosti.



Slika 9. Klijanci nevena pod bijelim svjetlom nakon 8 dana

Foto: Original



Slika 10. Klijanci nevena pod plavim svjetlom nakon 8 dana

Foto: Original



Slika 11. Deklaracija sjemena kadifice, klijavost 89%

Foto: Original



Slika 12. Deklaracija sjemena nevena, nema podataka o klijavosti

Foto: Original

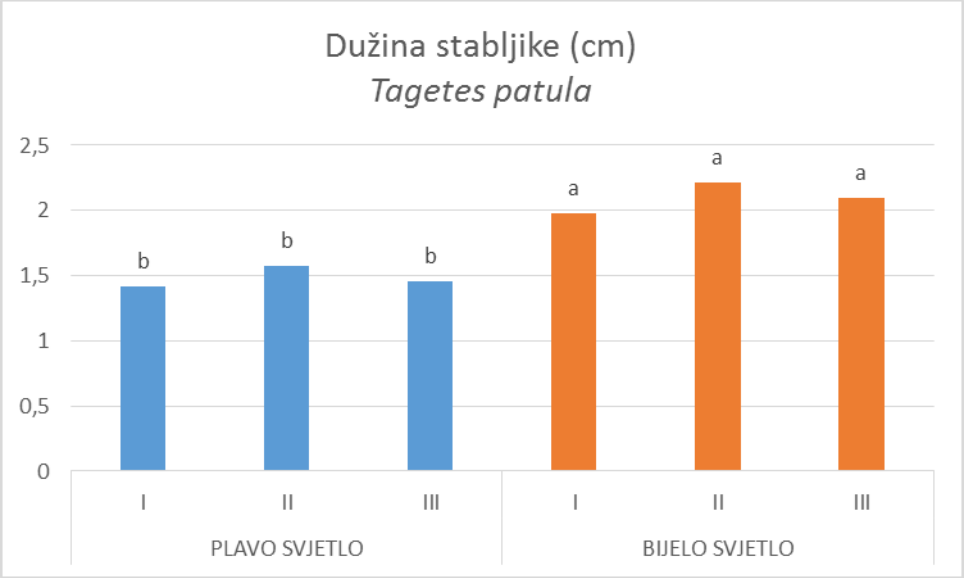
Energija klijanja i klijavost su vrlo važni pokazatelji kvalitete sjemena koji su korisni pri izračunu norme za sjetvu. Sjeme koje ima dobru energiju klijanja otpornije je na stresne

uvjete. Klijanje i energija klijanja ovise i o skladištenju, kemijskom tretiranju, ali i o utjecaju jednog na drugo (Mrđa i sur., 2011.).

Sjeme nekih vrsta može klijati drugačijim intenzitetom pod različitim osvjetljenjem (Bowes i sur., 1972.).

3.2. Dužina korijena i stabljike i masa klijanaca

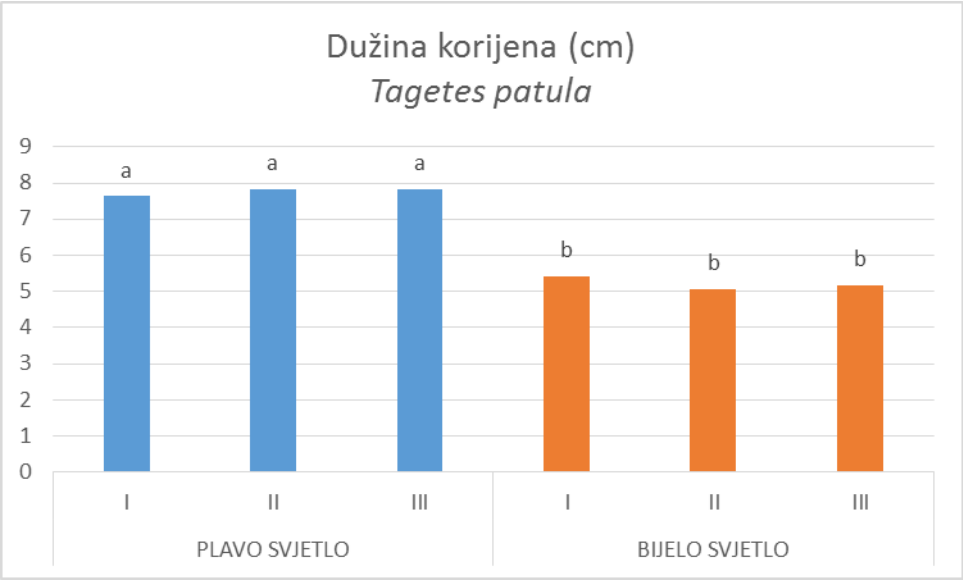
Nakon što je pokus završen, izmjerena je dužina korijena i stabljike te masa klijanaca. Za mjerenje je nasumično izabrano 10 klijanaca.



Grafikon 1. Prosječna dužina stabljike klijanaca kadifice pod plavim i bijelim svjetlom

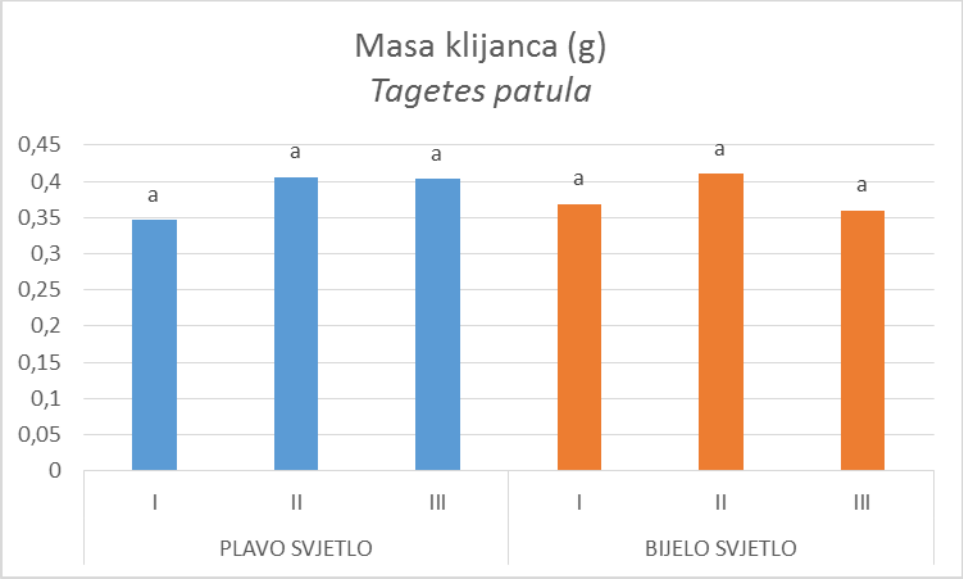
Kod dužine stabljike zabilježena je značajna razlika između dužine klijanaca kadifice pod plavim svijetlom i klijanaca kadifice pod bijelim svjetlom. Najmanja dužina stabljike pod plavim svjetlom izmjerena je u prvom ponavljanju gdje je iznosila 1,42 cm, a najveća dužina je zabilježena u drugom ponavljanju gdje je iznosila 1,57 cm. Pod bijelim svjetlom, najveća dužina je zabilježena u drugom ponavljanju kada je iznosila 2,21 cm. Najmanja dužina prisutna je u prvom ponavljanju sa 1,98 cm. Prosjek dužine stabljike pod bijelim svjelom iznosi 2,097 cm, a pod plavim svjetlom 4,45 cm, iz čega proizlazi razlika u dužini od 2,353 cm.

Istraživanje Nanya i sur. (2012.) pokazuje kako je stabljika na klijancima rajčice bila kraća pod plavim svjetlom nego pod crvenim što možemo vidjeti i kod kadifice kod koje je stabljika također bila kraća pod plavim svjetlom.



Grafikon 2. Prosječna dužina korijena klijanaca kadifice pod plavim i bijelim svjetlom

Dužina korijena pod različitim osvjetljenjem se također razlikuje, no korijen pod plavim svjetlom ima veće iznose nego korijen pod bijelim svjetlom, za razliku od stabljike koja je duža pod bijelim svjetlom. Najveća dužina korijena pod plavim svjetlom javlja se u drugom i trećem ponavljanju i iznosi 7,83 cm, a najmanja je 7,64 cm. U prvom ponavljanju pod bijelim svjetlom, dužina je 5,42 cm, a u drugom 5,08 cm koje su najveća i najmanja vrijednost. Prosječna dužina korijena pod plavim svjetlom iznosi 7,767 cm, a pod bijelim 5,223 cm što pokazuje kako je razlika između dva osvijetljenja 2,544 cm.



Grafikon 3. Prosječna masa klijanaca kadifice pod plavim i bijelim svjetlom

Za razliku od dužine korijena i stabljike gdje su razlike zamijetne, razlike mase klijanaca kadifice pod bijelim i plavim svjetlom su nezamjetne. Masa pod plavim svjetlom u prvom ponavljanju iznosi 0,3472 g, u drugom 0,4058 g, a u trećem 0,4035 g što je u prosjeku 0,3855 g. Prosjek mase pod bijelim svjetlom iznosi 0,38 g. Prvo ponavljanje ima masu od 0,3689 g, drugo 0,4109 g, a treće ponavljanje 0,3602 g. Dakle, mase su vrlo slične i razlika je neprimjetna.

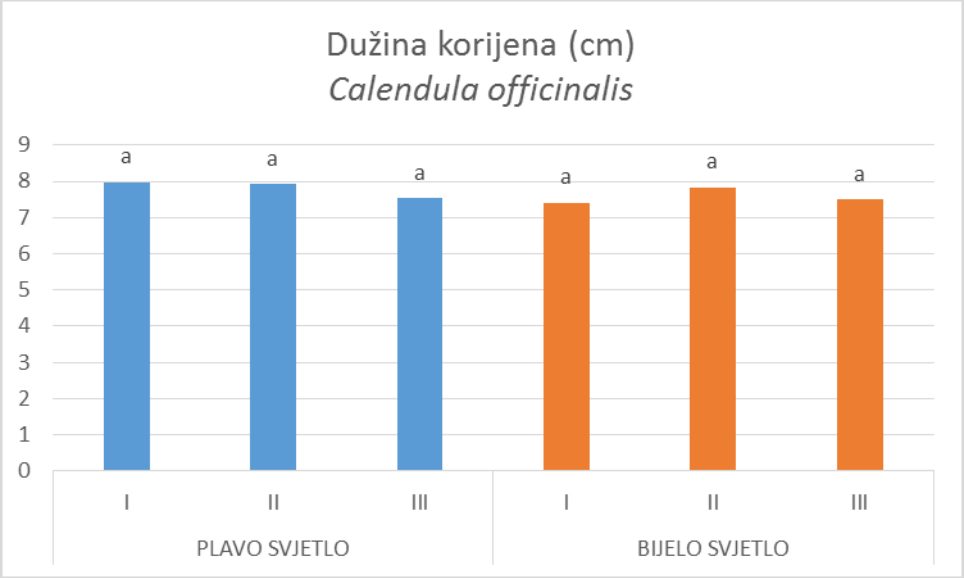
Istraživanje Hogewoning i sur. (2010.) pokazuje da se plava svjetlost se može koristiti za stvaranje većih količina u proizvodnji biomase i povećanje fotosintetskih sposobnosti biljke. Utjecaj plave svjetlost na povećanje fotosintetskih sposobnosti ima bolji učinak kada se kombinira sa crvenim osvjetljenjem što se može postići lampama. Također, potiče razvoj lista koji je povezan sa prilagodbom na različita osvjetljenja sa različitim intenzitetom.



Grafikon 4. Prosječna dužina stabljike klijanaca nevena

Prosjek dužine stabljike kod biljne vrste *Calendula officinalis* L. pod plavim svjetlom iznosi 1,41 cm, sa najvećom dužinom od 1,49 cm i najmanjom od 1,36 cm. Pod bijelim svjetlom prosjek iznosi 1,32 cm, a ponavljanja imaju vrlo slične iznose. Razlika u dužini stabljike pod bijelim i plavim svjetlom nije statistički značajna.

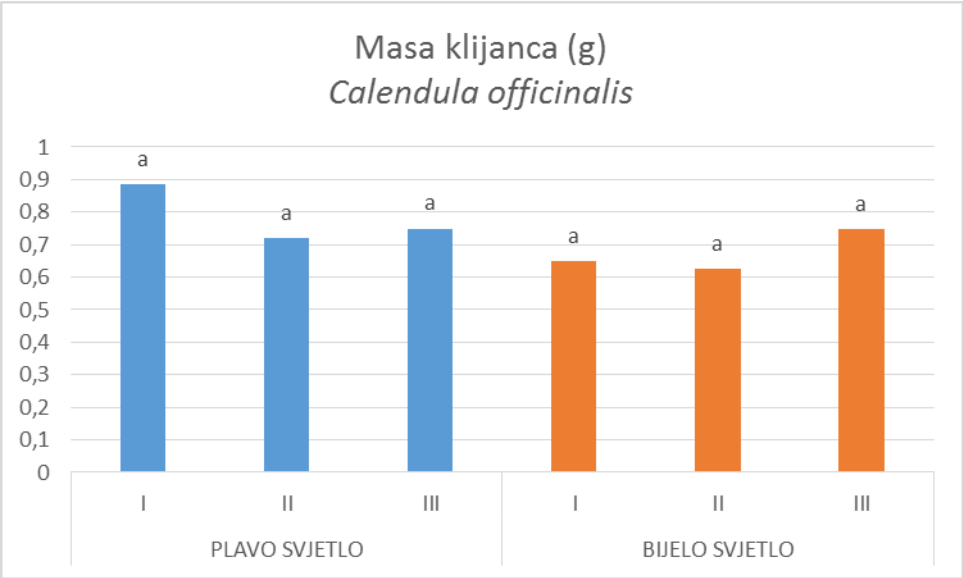
Prema Hogewoning i sur. (2010.) razvoj biljke i njena fizionomija su pod jakim utjecajem različitog spektra svijetlosti. Plava svjetlost utječe na mnogo procesa koji se odvijaju unutar biljke kao što su fototropizam, otvaranje puči i odvijanje fotosinteze u listu.



Grafikon 5. Prosječna dužina korijena klijanaca nevena pod plavim i bijelim svjetlom

Najveća dužina korijena pod plavim svjetlom prisutna je u prvom ponavljanju sa 7,98 cm, a pod bijelim svjetlom u drugom ponavljanju sa 7,83 cm. Najmanje dužine su zabilježene u trećem ponavljanju pod plavim svjetlom (7,53 cm) i prvom ponavljanju pod bijelim svjetlom (7,41 cm). Kao i kod dužine stabljike, niti ovdje nema statistički značajne razlike.

U odnosu na istraživanje Samuoliene i sur. (2010.) koje je provedeno nad biljnom vrstom *Fragaria x ananassa* Duch. čiji su klijanci rasli mjesec dana pod plavim svjetlom te su nakon toga postavljeni u staklenike, neven ne pokazuje iste rezultate. Kod kadifice se javlja veća dužina korijena kod plavog svijetla, što je slučaj i u ovom istraživanju. Pri ovom istraživanju, na biljnoj vrsti *Fragaria x ananassa* Duch. zabilježen je veći rast i korijena i stabljike, što se ne poklapa niti kod kadifice niti kod nevena.



Grafikon 6. Prosječna masa klijanaca nevena pod plavim i bijelim svjetlom

Masa klijanaca pod plavim svjetlom ima najveću vrijednost u prvom ponavljanju gdje iznosi 0,8868 g, no najmanja masa se ne razlikuje puno od najveće jer iznosi 0,721 g što čini prosjek od 0,7858 g. Prosjek mase klijanaca pod bijelim svjetlom iznosi 0,6725 g iz čega proizlazi da niti ovdje nema statistički značajne razlike između navedenog osvjetljenja.

Folta i Maruhnich (2007.) tvrde da druge valne duljine mogu utjecati na djelovanje plave svjetlosti, na primjer zelena svjetlost može djelovati antagonistički na utjecaj plave svjetlosti na otvaranje puči i inhibiciju hipokotila pri izduživanju klijanaca.

4. Zaključak

Istraživanjem je utvrđeno da se klijavost i energija klijanja kadifice podudaraju, odnosno njihove vrijednosti su vrlo slične. Razlika između energije klijanja i klijavost iznosi 1,11% što je vrlo mala razlika. Deklaracija sjemena kadifice navodi klijavost od 89%, no u ovom pokusu, ona je niža za 30,66% što predstavlja nižu kvalitetu sjemena. Klijavost i energija klijavosti nevena razlikuju se u 15,56%. Klijavost nevena iznosi 59,45% no ne može se usporediti sa klijavosti na deklaraciji jer ju proizvođač ne navodi. Dužina stabljike kadifice pod različitim osvjetljenjem pokazuje značajne razlike, pod bijelim svjetlom ima znatno veće iznose od dužine stabljike pod plavim svjetlom. Za razliku od dužine stabljike, dužina korjena veća je pod plavim svjetlom, a manja pod bijelim svjetlom. Masa klijanaca nije bila pod značajnim utjecajem osvjetljenja te su rezultati približno jednaki. Dužina stabljike i korjena nevena pod različitim osvjetljenjem ima podjednake iznose koji nisu statistički značajni. Različito osvjetljenje nevena nema utjecaj niti na masu čiji su iznosi također vrlo slični.

5. Popis literature

Časopisi:

Bowes G., Ogren W. L., Hageman R. H. (1972): Light saturation, photosynthesis rate, RuDP carboxylase activity and specific leaf weight in soybeans grown under different light intensities

Folta K.M., Maruhnich S.A., (2007.): Green light: a signal to slow down or stop

Hogewoning S. W., Trouwborst G., Maljaars H., Poorter H., Van Leperen W., Harbinson J. (2010.): Blue light dose-reponses of leaf photosynthesis, morphology, and chemical composition of *Cucumis sativus* grown under different combinations of red and blue light

Kelley K. M., Sellmer J. C., Lamont P. (2004.): Sowing annual seeds

Mrđa J., Crnobarac J., Dušanić N., Jocić S., and Miklić V. (2011): Germination energy as a parameter of seed quality in different sunflower genotypes

Nanya K., Ishigami Y., Hikosaka S., Goto E. (2012.): Effects of blue and red light on stem elongations and flowering of tomato seedlings

Samuoliene G., Brazaityte A., Urbonavičiute A., Šabajeviene G., Duchovskis P., (2010.): The effect of red and blue light component on the growth and development offrigo strawberries

Tkalec, M., Mirković, T., Mitrović, M., Parađiković, N., Kraljičak, J., Zeljković, S., Vinković, T.,: Seed Germination of Some Flower Species under Influence of Different Light Conditions.

Knjige:

Mirković T., 2015, Ispitivanje klijavosti cinije i karanfila, završni rad, Osijek

Internet stranice:

file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/2c%20-%20Klijanje%20sjemena.pdf

http://homeguides.sfgate.com/care-french-marigolds-containers-68255.html

http://ishranabilja.com.hr/literatura/tloznanstvo/Bioloska_reprodukcija.pdf

http://jxb.oxfordjournals.org/content/61/11/3107.full

http://www.agroklub.com/sortna-lista/ljekovito-bilje/neven-227/

http://www.bhg.com/gardening/plant-dictionary/annual/french-marigold/

http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=22240

http://www.gardening.cornell.edu/homegardening/scene6cc9.html#profile

http://www.gardeningknowhow.com/ornamental/flowers/marigold/french-marigold-growing.htm

http://www.gospodarski.hr/Publication/2015/4/kako-izraunati-koliinu-sjemena-za-sjetvu/8168#.V7R5Lfl97Dc

http://www.growplants.org/growing/tagetes-patula

http://www.plantea.com.hr/kadifica/

http://www.theflowerexpert.com/content/growingflowers/flowersandseasons/marigolds

http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-107206

https://gobotany.newenglandwild.org/species/tagetes/patula/

https://www.extension.iastate.edu/sites/www.extension.iastate.edu/files/buenavista/RG301.pdf

https://www.planetnatural.com/growing-calendula/

https://www.scribd.com/doc/253382545/Osnove-cvjecarske-proizvodnje

6. Sažetak

Kadifica (*Tagetes patula* L.) i neven (*Calendula officinalis* L.) pripadaju u skupinu jednogodišnjeg cvijeća čiji razvoj traje godinu dana i ono u tom razdoblju stvara korijen, nadzemni dio (listove) i cvijetove. Cvatnja se odvija tijekom ljetnih mjeseci, a u jesen dolazi do odumiranja biljke. Sjeme je dio ploda ili biljke koji služi za daljnu reprodukciju. Cilj istraživanja bio je ispitati utjecaj različitog osvjetljenja na energiju klijanja, klijavost, masu, dužinu i način klijanja u laboratorijskim uvjetima biljnih vrsta *Tagetes patula* L. i *Calendula officinalis* L. pod bijelim i plavim svjetlom te dobivene podatke usporediti s onima navedenima na deklaraciji sjemena. Laboratorijski pokus je postavljen 2016. godine u Laboratoriju za povrćarstvo, cvjećarstvo, ljekovito, začinsko i aromatično bilje koji se nalazi na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Pri postavljanju pokusa korišteno je sjeme biljnih vrsta *Tagetes patula* L. i *Calendula officinalis* L.. Za svaku biljnu vrstu bilo je potrebno pripremiti 6 petrijevih zdjelica, za svaku vrstu osvjetljenja po 3 zdjelice. Temperatura na koju je pokus postavljen iznosila je 24°C, na 12h dana i 12h noći. Klijavost i energija klijanja kadifice se podudaraju, odnosno njihove vrijednosti su vrlo slične. Razlika između energije klijanja i klijavost iznosi 1,11% što je vrlo mala razlika. Deklaracija sjemena kadifice navodi klijavost od 89%, no u ovom pokusu, ona je niža za 30,66% što predstavlja nižu kvalitetu sjemena. Klijavost i energija klijavosti nevena razlikuju se u 15,56%. Klijavost nevena iznosi 59,45% no ne može se usporediti sa klijavosti na deklaraciji jer ju proizvođač ne navodi. Dužina stabljike kadifice bila je veća pri bijelom osvjetljenju, a dužina korijena pri plavom osvjetljenju. Masa kadifice nije se značajno razlikovala pri različitom osvjetljenju. Kod nevena nema zabilježene razlike između različitog osvjetljenja kod dužine stabljike, dužine korijena ili mase klijanaca.

Ključne riječi: jednogodišnje cvijeće, klijanje, masa, dužina, osvjetljenje

7. Summary

Tagetes patula L. *and Calendula officinalis* L. are annual flower which growth lasts for a year and in that period, root, leaves and flowers are made. Flowering appers in summer months, and in fall, plant withers. Seed is a part of a fruit or a plant and it serves for further reproduction. The aim of this study was to examine germination energy and seed germination under different light conditions and compare those data with the ones on the declaration of seed. The laboratory experiment was conducted at Faculty of Agriculture in Osijek, at the Laboratory of vegetable, floriculture, medicinal, spice and aromatic plants. The seed of *Calendula officinalis* L. and *Tagetes patula* L. was used during the experiment. It was necessary to prepare 6 petri dishes for each sort of a plant, 3 for blue and 3 for white lightning. Temperature was set at 24°C, 12 hours of day and 12 hours of night. Germination and germination energy of *Tagetes patula* L. were similar, and difference between was just 1,11% which is very low. Declaration of seed of *Tagetes patula* L. claims that germination should be 89% but in reality, it was 30,66% lower, which represents lower quality of that seed. Germination and germination energy of *Calendula officinalis* L. vary for 15,56%. Germination of *Calendula officinalis* L. in experiment was 59,45% but cannot be compared with the declaration of seed because it does not have the data of germination. Length of the stem of *Tagetes patula* L. was longer at white illumination and length of the root was longer at the blue illumination. Weight was equal, or had a minor difference. Difference of length of a stem, length of a root or a weight of *Calendula officinalis* L. was not recorded.

Key words: annual flower, germination, weight, length, illumination

8. Popis tablica

Tablica 1. Energija klijanja kadifice 12
Tablica 2. Energija klijanja nevena 13
Tablica 3. Klijavost kadifice 13
Tablica 4. Klijavost nevena 15

9. Popis slika

Slika 1. *Tagetes patula* L. Foto: Original 1
Slika 2. *Calendula officinalis* L. Foto: Original 4
Slika 3. Sjeme kadifice, Foto: Original 8
Slika 4. Sjeme nevena Foto: Original 9
Slika 5. Sjeme kadifice za plavo svjetlo Foto: Original 10
Slika 6. Sjeme nevena za bijelo svjetlo Foto: Original 11
Slika 7. Klijanci kadifice pod plavim svjetlom nakon 8 dana Foto: Original 14
Slika 8. Klijanci kadifice pod bijelim svjetlom nakon 8 dana Foto: Original 15
Slika 9. Klijanci nevena pod bijelim svjetlom nakon 8 dana Foto: Original 16
Slika 10. Klijanci nevena pod plavim svjetlom nakon 8 dana Foto: Original 16
Slika 11. Deklaracija sjemena kadifice, klijavost 89% Foto: Original 17
Slika 12. Deklaracija sjemena nevena, nema podataka o klijavosti Foto: Original 17

10. Popis grafikona

Grafikon 1. Prosječna dužina stabljike klijanaca kadifice pod plavim i bijelim svjetlom .. 19
Grafikon 2. Prosječna dužina korijena klijanaca kadifice pod plavim i bijelim svjetlom ... 20
Grafikon 3. Prosječna masa klijanaca kadifice pod plavim i bijelim svjetlom 20
Grafikon 4. Prosječna dužina stabljike klijanaca nevena 21
Grafikon 5. Prosječna dužina korijena klijanaca nevena pod plavim i bijelim svjetlom 22
Grafikon 6. Prosječna masa klijanaca nevena pod plavim i bijelim svjetlom 23

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište J.J. Strossmayera
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Završni rad

Utjecaj različitog osvijetljenja na klijavost nevena i kadifice

Influence of different light conditions on seed germination of *Calendula officinalis* L and *Tagetes patula* L.

Mateja Blažević

Sažetak:
Cilj istraživanja bio je ispitati utjecaj različitog osvjetljenja na energiju klijanja, klijavost, masu, dužinu i način klijanja u laboratorijskim uvjetima biljnih vrsta *Tagetes patula* L. i *Calendula officinalis* L. pod bijelim i plavim svjetlom te podatke usporediti s onima navedenim na deklaraciji. Za pokus je korišteno sjeme vrsta *Tagetes patula* L. i *Calendula officinalis* L. Temperatura na koju je pokus postavljen iznosila je 24°C, na 12h dana i 12h noći. Utvrđeno je da se klijavost i energija klijanja kadifice podudaraju. Klijavost na deklaraciji sjemena kadifice je 89%, no ona je niža za 30,66%. Klijavost i energija klijavosti nevena razlikuju se u 15,56%. Dužina stabljike kadifice pod bijelim svjetlom ima znatno veće iznose. Dužina korjena veća je pod plavim svjetlom. Masa klijanaca nije bila pod značajnim utjecajem osvjetljenja. Dužina stabljike i korjena i masa nevena pod različitim osvjetljenjem imaju podjednake iznose koji nisu statistički značajni.

Ključne riječi: klijavost, masa, dužina, osvjetljenje

Summary:
The aim of this study was to examine germination energy and seed germination under different light conditions and compare those data with the ones on the declaration of seed. The seed of *Tagetes patula* L. and *Calendula officinalis* L was used during the experiment. . Temperature was set at 24°C, 12 hours of day and 12 hours of night. Germination and germination energy of *Tagetes patula* L. are similar. Declaration of seed of *Tagetes patula* L. claims that germination should be 89% but it was 30,66% lower. Germination and germination energy of *Calendula officinalis* L. vary for 15,56%. Length of the stem of *Tagetes patula* L. was longer at white illumination and length of the root was longer at the blue illumination. Weight was equal, or had a minor difference. Difference of length of a stem, length of a root or a weight of *Calendula officinalis* L. was not recorded.

Key words: germination, weight, length, illumination

Datum obrane: